



RELATÓRIO DE ESTÁGIO



INSTALAÇÕES TÉCNICAS HOSPITAL DOUTOR MANOEL CONSTÂNCIO

Mestrado em Manutenção Técnica de Edifícios

Fernando Jorge Albino Varela de Oliveira | Abrantes | Dezembro | 2014

ÍNDICE

- Objectivos
- 1. O Hospital
- 2. Serviço de Manutenção no Hospital
- 3. Instalações Técnicas
- 4. Actualização de Dados
- 5. Estudos/Análises Efectuadas
- 6. Consumo de Energia
- 7. Sugestões de Melhoria
- Conclusões

OBJECTIVOS

- Serviço de manutenção do hospital:

- ↳ Descrição e caracterização.

- Plano director do edifício:

- ↳ Levantamento dos equipamentos e zonas técnicas;

- ↳ Actualização das plantas autocad.

1. O HOSPITAL (DESCRIÇÃO)

- Localiza-se em Abrantes;
- Inaugurado em 25 de Outubro de 1985;
- Faz parte do Centro Hospitalar do Médio Tejo (CHMT);
- Tem uma área de influência de cerca de 85 mil habitantes.



- Tem uma área de implantação de 6482m²;

- É constituído por 12 pisos;

- ↳ Piso 0, 1, 4 e 11 – Zonas técnicas;

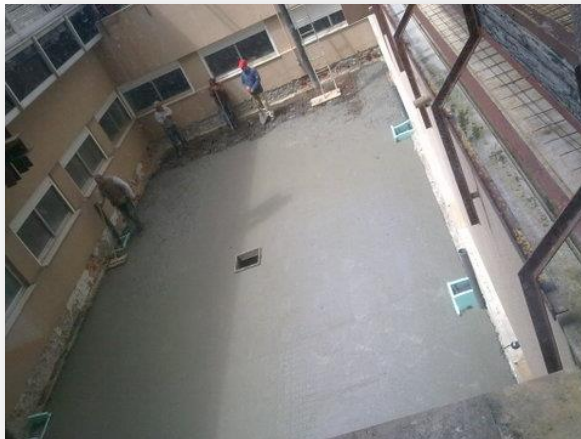
- ↳ Piso 2 e 3 – Principais serviços do hospital;

- ↳ Piso 5 – Neonatologia;

- ↳ Piso 6 a 10 – Quartos de internamento.

1.1 O HOSPITAL (OBRAS)

- Construção de um novo Serviço de Observação (SO):
 - Com uma capacidade para 14 camas;
 - No piso 2 na zona da urgência.



1.1 O HOSPITAL (OBRAS)

- Tratamento e pintura da envolvente exterior:
 - Tratamento das fissuras e infiltrações.
 - Nova pintura.



1.1 O HOSPITAL (OBRAS)

- Substituição dos polibans:
 - Resolver os problemas de infiltrações de água;
 - Colocação de piso vinílico antiderrapante.



2. SERVIÇO DE MANUTENÇÃO NO HOSPITAL (DESCRIÇÃO)

- O SIE de Abrantes tem uma equipa especializada em diversas áreas técnicas;
- A equipa tem 14 elementos e é chefiada pelo Eng.º Joaquim Serrano.



2.1 SERVIÇO DE MANUTENÇÃO NO HOSPITAL (FUNCIONAMENTO)

- A manutenção é organizada com o auxílio do *software* de Gestão das Instalações Hospitalares (GIH);
- Os serviços a efectuar são classificados quanto ao seu grau de urgência, de forma a dar prioridade aos mais urgentes;
- São elaboradas folhas de trabalho para cada um dos serviços efectuados.

CHMT CENTRO HOSPITALAR MÉDIO TEJO, EPE Utilizador: JMS23338
Página: 1 de 1
Listagem de Ordens de Manutenção Data: 2014/06/17

WTH011803487

Nº Ordem:	2014040355	Estado:	Concluída
Data Ordem:	2014/04/14 09:53	Nº Calendário:	
Equipamento:	94665 Cama cuid. intens "Hill-Rom"		
Marca:	HILL-ROM	Modelo:	EVOLUTION
Serviço:	811601 UCI POLIVALENTE (HAB)	Nº Série:	
Centro Custo:	811601 UCI DE GERAL		
Nº Requisição:	2014040344	Data:	2014/04/14
Pedido Por:	Enf. Joaquim Telo	Tipo Requisição:	Urgente
		Obras:	
Componente:	94665 Cama cuid. intens "Hill-Rom"		
Intervenção:	RG Reparação genérica (referida na descrição)		
Resp. Execução:	SIE_ABRAN SIE Abrantes		
Descrição:	Reparar cama bloqueada		

Executado em:	Tempo:	O Executante:
Executado em:	Tempo:	O Executante:
Executado em:	Tempo:	O Executante:

Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:
Material Aplicado:	Quantidade:

Observações:

Pelo Serviço

Casa Assinatura

3. INSTALAÇÕES TÉCNICAS

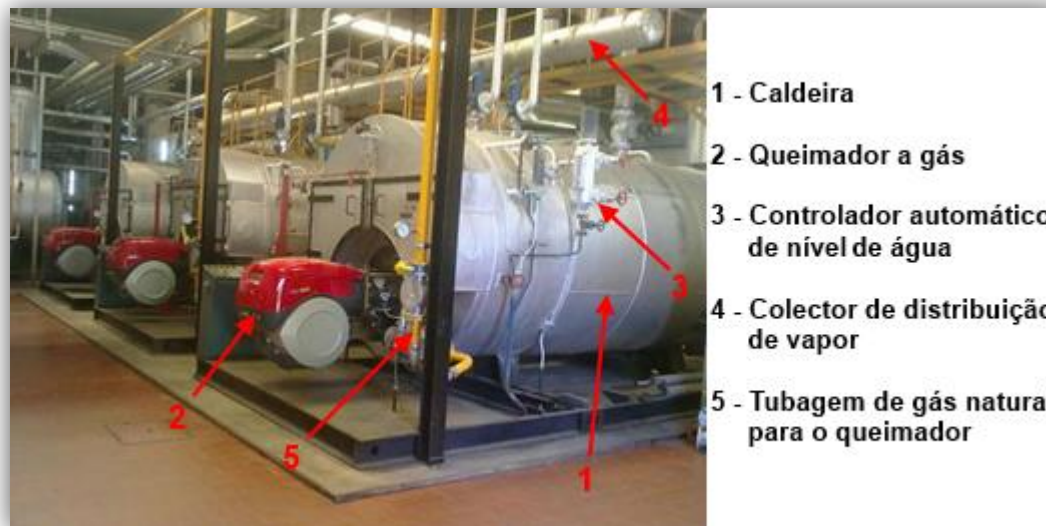
- As áreas técnicas estão distribuídas por vários pisos do edifício:
 - ↳ Piso 0: Serviço do SIE;
 - ↳ Piso 1: Central térmica, central de gases medicinais, PT, gerador;
 - ↳ Piso 2: Central AVAC do bloco operatório e urgência;
 - ↳ Piso 4: UTA, extractores de ar;
 - ↳ Piso 6: Equipamentos AVAC da maternidade;
 - ↳ Piso 11: Casas das máquinas e extractores de ar.

3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

- Localização: Situa-se na zona nascente do piso 1.
- Equipamentos e serviços:
 - 1) Produção de vapor;
 - 2) Tratamento de água;
 - 3) Distribuição de águas frias e da rede de incêndios;
 - 4) Produção de AQS;
 - 5) Produção de águas para aquecimento central;
 - 6) Produção de água refrigerada (central de frio).

3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

- **1) Produção de vapor:**
 - É feita por três caldeiras a gás natural:
 - Cada uma com capacidade de vapor de 3000kg/h a um timbre de 10bar.



3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

● 2) Tratamento de água:

- O tratamento de água às caldeiras é imprescindível;
- A água antes de chegar às caldeiras passa por várias etapas (tratamentos):



- 1 - Valvula controladora automática
- 2 - Tanque descalcificador
- 3 - Tina com sal



- 1 - Bomba doseadora
- 2 - Tina com mistura de aditivos
- 3 - Circuito de água da caldeira 1
- 4 - Circuito de água da caldeira 2
- 5 - Circuito de água da caldeira 3
- 6 - Botões da bomba para regulação de débito



- 1 - Desgaseificador
- 2 - Tanque de retorno dos condensados
- 3 - Colector de saída da água para as caldeiras

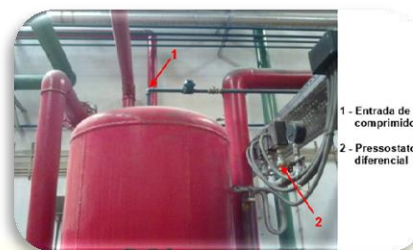
3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

- **3) Distribuição de águas frias e da rede de incêndios:**
 - Têm circuitos separados, mas princípio de funcionamento igual:
 - Com depósitos de controlo;
 - E bombas pressurizadoras (controladas por pressostatos).

Circuito de
águas frias

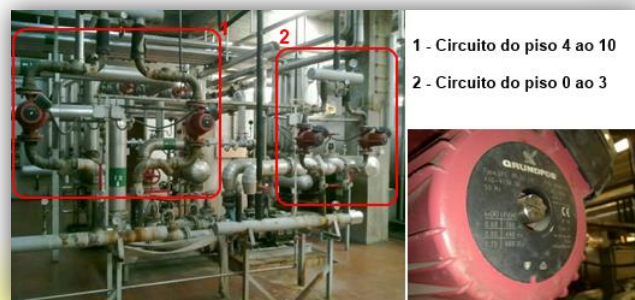
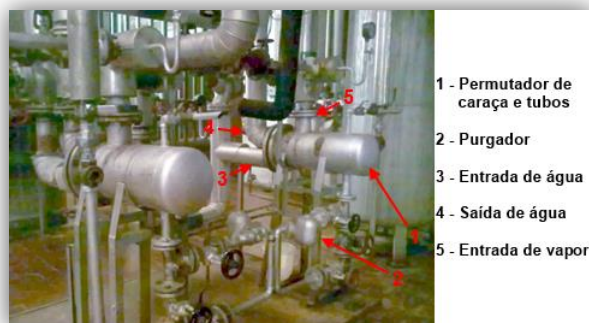


Circuito
da rede de
incêndios



3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

- 4) Produção das Águas Quentes Sanitárias:
 - O aquecimento da água é feito com recurso a permutadores;
 - Existem depósitos de inércia no circuito;
 - Bombas centrífugas garantem a circulação.

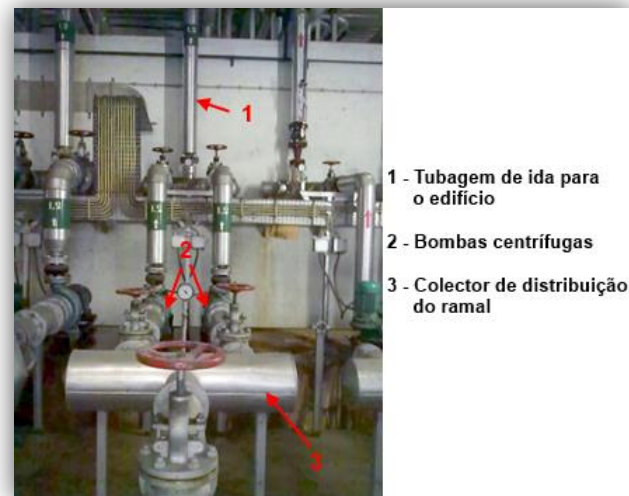
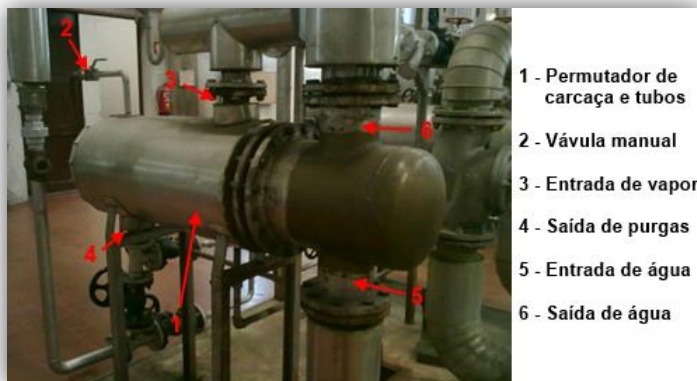


3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS

(CENTRAL TÉRMICA)

● 5) Aquecimento Central:

- O aquecimento da água tal como nas AQS é feito com recurso a permutadores;
- São também bombas centrífugas que garantem a sua circulação.



3.1 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CENTRAL TÉRMICA)

6) Central de Frio:

- A produção de água refrigerada é assegurada por dois chillers a água;
- Existe depósito de inércia no circuito.



75kW

- 1 - Quadro eléctrico e de comando
- 2 - Compressor
- 3 - Evaporador
- 4 - Cabos eléctricos
- 5 - Saída de água refrigerada para o edifício
- 6 - Entrada de água de retorno do edifício



5000L



69kW

- 1 - Compressores
- 2 - Condensadores
- 3 - Evaporadores
- 4 - Quadro eléctrico e de comando

3.2 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (CLIMATIZAÇÃO)

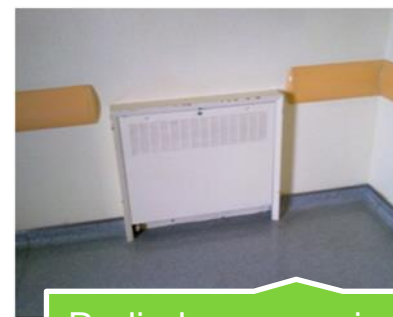
- **Climatização:**

- O sistema de climatização do hospital é constituído por:

- Unidades centralizadas:

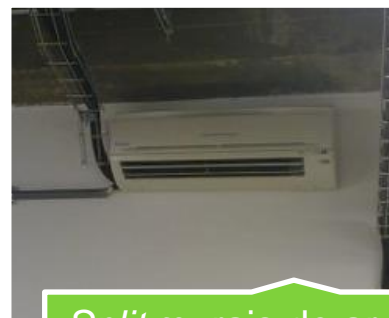


UTA



Radiadores murais de aquecimento

- Unidades individuais:



Split murais de ar condicionado

3.3 INSTALAÇÕES TÉCNICAS

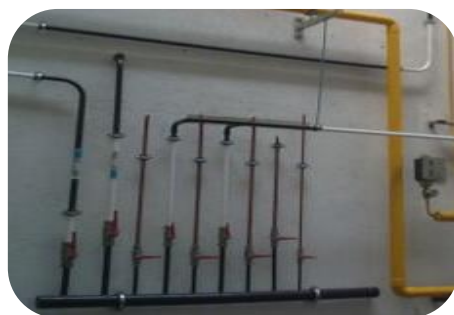
(GASES MEDICINAIS)

- **Produção e Armazenamento de Gases Medicinais:**

- Os gases medicinais existentes são:
 - Oxigénio medicinal (O_2);
 - Protóxido de Azoto medicinal (N_2O);
 - Ar comprimido medicinal (ACM);
 - Dióxido de Carbono (CO_2).

- **Distribuição dos Gases Medicinais:**

- As redes de tubagens de todos os gases são em cobre;
- As tubagens estão também identificadas com a respectiva cor.



ACM (preto e branco)



N_2O (azul claro)



O_2 (branco)

3.4 INSTALAÇÕES TÉCNICAS

(INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS)

- **Alimentação Normal:**

- Existe um PT constituído por dois transformadores, destinados a alimentar o hospital;
- Os dois transformadores, com uma potência de 800kVA, fornecem energia ao QGBT, a partir do qual se processa a distribuição pelo hospital.

PT



QGBT



3.4 INSTALAÇÕES TÉCNICAS (INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS)

- **Alimentação de Emergência:**

- Em caso de falha da rede a alimentação é garantida por um grupo electrogéneo (gerador).
- E também por UPS destinadas ao bloco operatório.

500kVA



Gerador

Autonomia >20min.



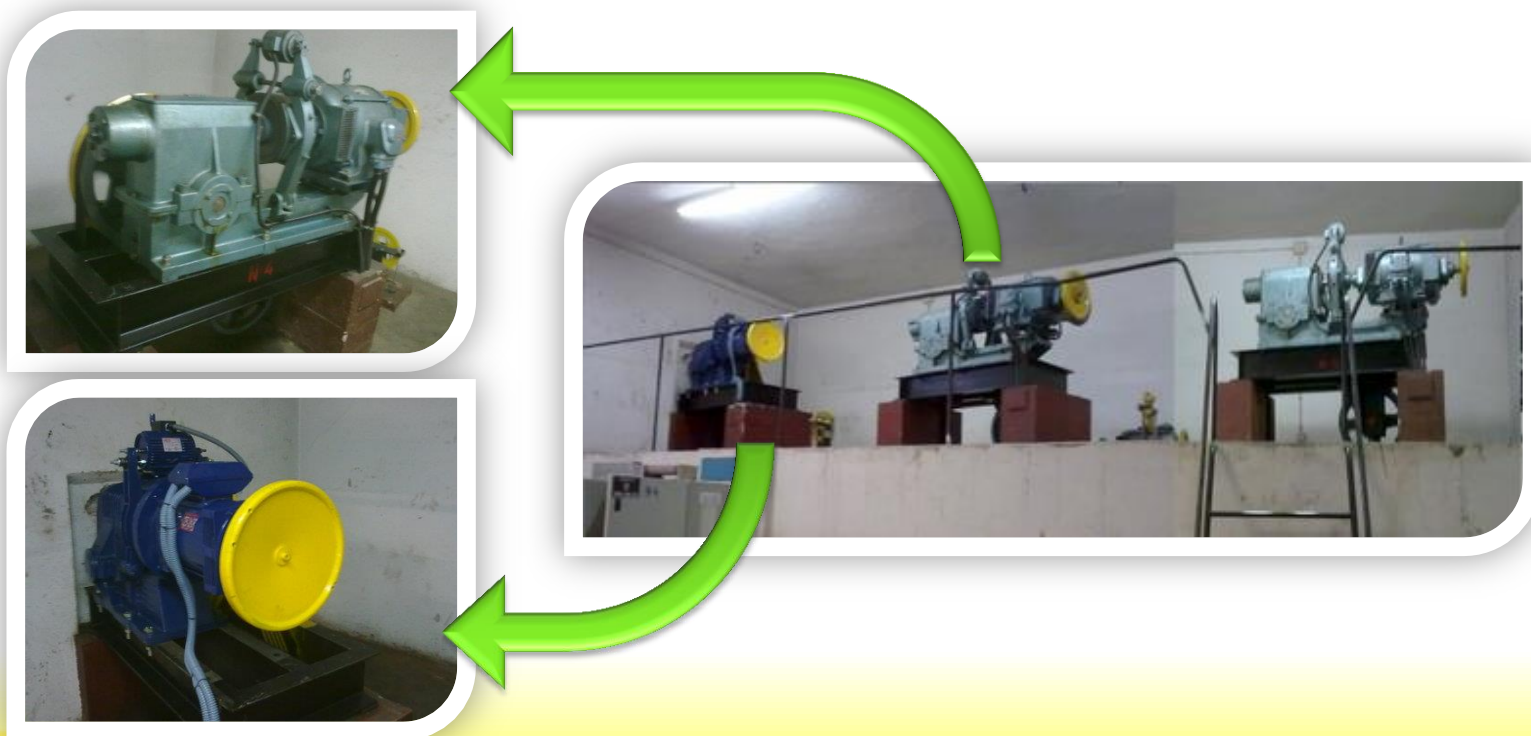
UPS

3.5 INSTALAÇÕES TÉCNICAS

(CASA DAS MÁQUINAS)

- **Elevadores:**

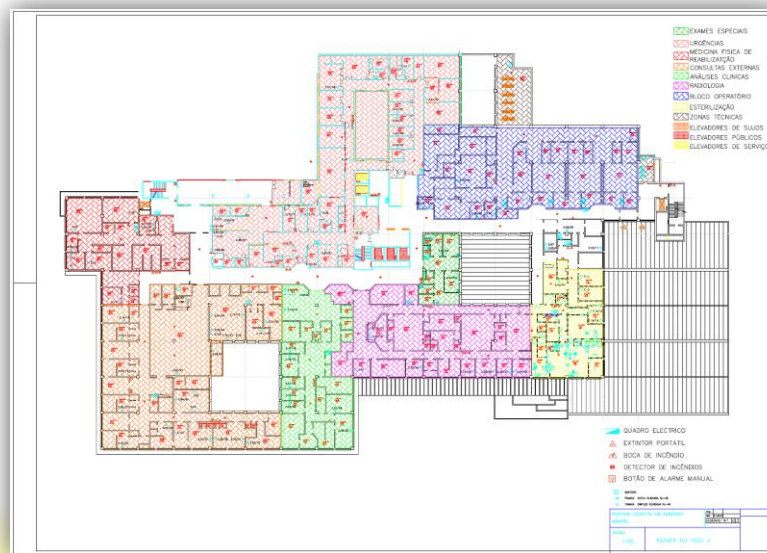
- Existem 7 elevadores;
- Os elevadores servem desde o piso 0 até ao piso 10.
- As casas das máquinas ficam situadas no último piso (piso 11).



4. ACTUALIZAÇÃO DE DADOS (PLANTAS AUTOCAD)

● Actualização das Plantas do Hospital:

- Identificação/marcação de serviços por piso e respectiva contabilização de áreas;
- Identificação/localização dos quadros eléctricos e equipamentos contra incêndios;
- Identificação/localização das zonas e equipamentos técnicos.



4.1 ACTUALIZAÇÃO DE DADOS (ESQUEMA EM AUTOCAD)

- **Esquema de Funcionamento da Central Térmica:**

- Produção e distribuição de vapor;
- Distribuição de águas frias;
- Produção e distribuição de ar comprimido;
- Produção e distribuição de AQS;
- Produção e distribuição de água para aquecimento central;
- Produção e distribuição de água refrigerada.

Esquema Autocad

4.2 ACTUALIZAÇÃO DE DADOS (EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO)

● Listagem das Unidades de Insuflação e Extracção de Ar:

- Identificação da unidade;
- Localização da unidade no edifício;
- Espaço onde efectua a insuflação ou extracção;
- Caudal de ar insuflado ou extraído;
- Potência;
- Estado de funcionamento.

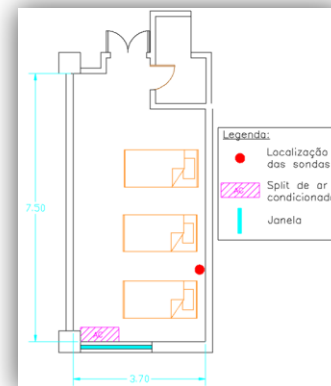
Insuflação					
Equipamento	Localização	Zona de Actuação	Caudal de ar (m3/h)	Potência (kW)	Funcionamento
GP 1	Piso 0N	Oficinas	4200	-	X
GP 2	Piso 0P	LAP	2620	0,55	X
GP 3	Piso 0P	Lavandaria	18200	5,5	✓
GP 4	Piso 0P	Vestuário Pessoal	16200	4	X
GP 5	Piso 0N	Cozinha	46000	-	X
GP 6	Piso 4P	Medicina Física	1200	0,37	✓
GP 7	Piso 4P	Triagem	5000	2,2	✓
GP 8	Piso 4C	LAC	2600	-	X
GP 9	Piso 4C	Raio x	5100	1,1	✓
GP 10	Piso 4C	Exames Especiais	1150	0,55	✓
GP 11	Piso 2C	Urgência	3950	4	✓
GP 12	Piso 2C	BO 17	1800	-	Já não existe
GP 13	Piso 2C	BO 24	1800	-	Já não existe
GP 14	Piso 2C	BO 30	1800	-	Já não existe
GP 15	Piso 2C	Recobro	2770	-	Já não existe
GP 16	Piso 4C	Esterilização	2750	0,55	✓
GP 17	Piso 4P	Refeitório	7500	1,1	X
GP 18	Piso 4N	Bar	1000	0,25	X
GP 19	Piso 4N	Biblioteca	6000	2,2	X
GP 20	Piso 4C	Bloco de Partos	11650	-	Já não existe
GP 21	Piso 4C	Prematuros	1200	0,25	X
UTA Farmácia	Piso 0P	Farmácia	3185	1,5	✓
UTA UCIP	Piso 4P	UCIP	1750	1,5	✓
UTA Neo	Piso 4C	Neonatologia	-	1,5	X
UTA1 M.	Piso 6C	Bloco de Partos	2350	1,1	X
UTA2 M.	Piso 6C	Sala de Reanimação	1100	0,55	✓
VI - Geral M.	Piso 6C	Geral Maternidade	3315	0,75	✓
UTA1	Piso 2C	Bloco Operatório n.º17	4800	3	✓
UTA2	Piso 2C	Bloco Operatório n.º24	4800	3	✓
UTA3	Piso 2C	Bloco Operatório n.º30	4800	3	✓
UTA4	Piso 2C	Recobro n.º7 - BO	3400	2,2	✓
UTA5	Piso 2C	Dependências Anexas - BO	11795	7,5	✓

5. ESTUDOS/ANÁLISES EFECTUADAS (CONFORTO TÉRMICO E QAI)

- Foi efectuado uma análise ao nível do Conforto Térmico e da QAI em dois espaços do edifício:

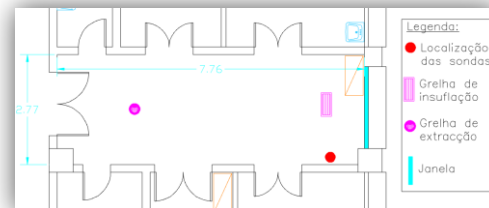
- Quarto de internamento no serviço de Ortopedia e Traumatologia:

Níveis	Valor mín. registado	Valor máx. registado	Valor mín. limite	Valor máx. limite
CO2	-	1050ppm	-	1625ppm
Temperatura	22,4°C	26,4°C	20°C	25°C
Humidade	31,2%	53,1%	30%	60%



- Sala dos Exames Especiais:

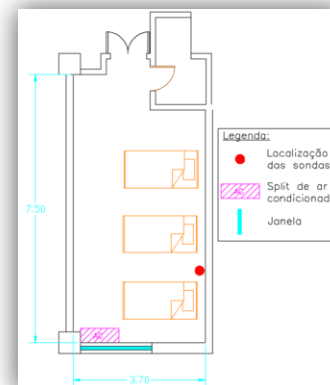
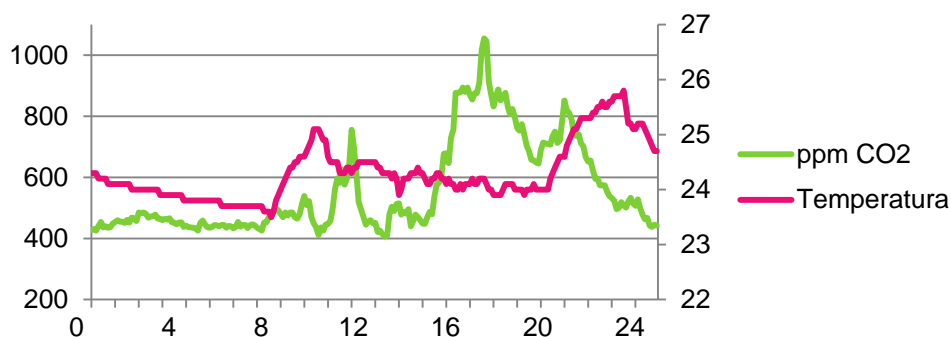
Níveis	Valor mín. registado	Valor máx. registado	Valor mín. limite	Valor máx. limite
CO2	-	1582ppm	-	1250ppm
Temperatura	16,7°C	17,9°C	20°C	25°C
Humidade	59,4%	67,2%	30%	60%



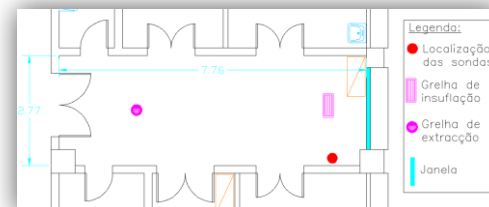
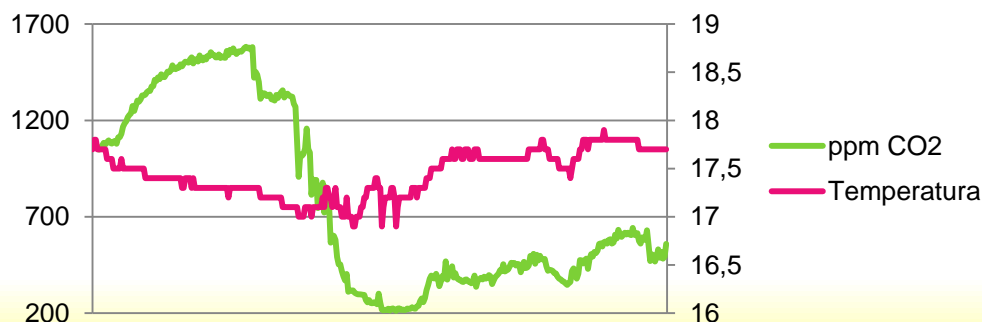
5. ESTUDOS/ANÁLISES EFECTUADAS (CONFORTO TÉRMICO E QAI)

- Foi efectuado uma análise ao nível da QAI em dois espaços do edifício:

- Quarto de internamento no serviço de Ortopedia e Traumatologia:

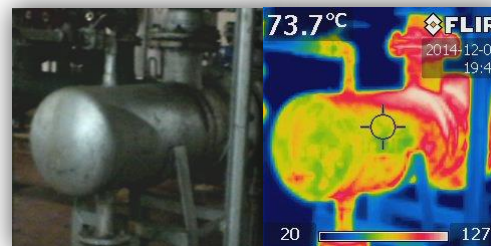
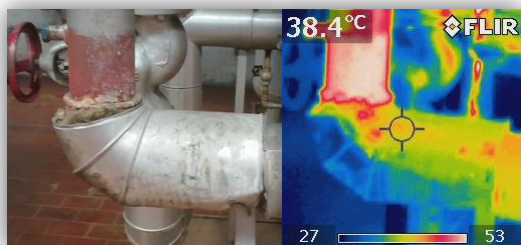


- Sala dos Exames Especiais:



5.1 ESTUDOS/ANÁLISES EFECTUADAS (PERDAS TÉRMICAS NA CENTRAL)

- Foi efectuado um estudo ao nível das perdas térmicas na central relativo à falta de isolamento em tubagens e equipamentos:
 - Objectivo:
 - ↗ Contabilizar as perdas pela falta de isolamento;
 - ↗ Verificar se compensa investir em novos isolamentos.

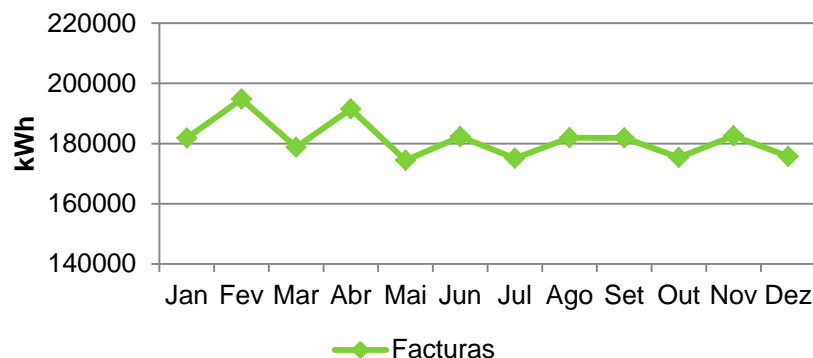


Equipamento	Permutador aquecimento central	Permutador AQS	Colector de ida das AQS	Tubagem de ida das AQS
Área	0,46m ²	0,58m ²	2,64m ²	0,09m ²
Custo do isolamento	1,85€	2,32€	10,60€	0,35€
Valor anual desperdiçado	3,63€	54,81€	11,92€	0,67€
Período de retorno [anos]	0,51	0,04	0,89	0,52

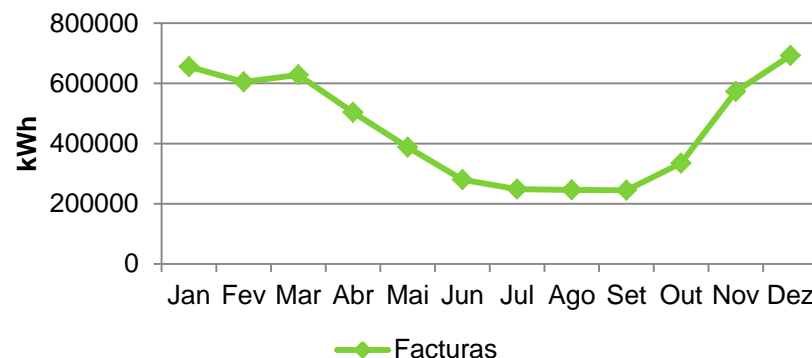
6. CONSUMO DE ENERGIA

- O hospital é um edifício com um consumo intensivo de energia;
- É necessário então ter atenção aos seus consumos de energia;
- Tem-se os consumos de Energia Eléctrica e de Gás Natural do ano de 2013:

Consumo de Energia Eléctrica - 2013



Consumo de Gás Natural - 2013



7. SUGESTÕES DE MELHORIA (EFICIÊNCIA ENERGÉTICA)

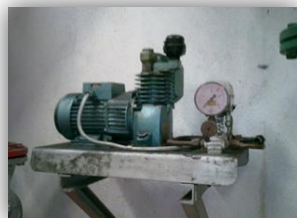
- Tendo em vista a redução do consumo de energia, existem algumas medidas de melhorias possíveis de implementar:

Impacto	Medida da Melhoria
+++++	Instalação de Recuperador de Calor dos Gases de Combustão das Caldeiras
++++	Instalação de Variadores de Velocidade nos Motores das UTA
+++	Substituição de Lâmpadas
++	Substituição dos Balastros das Lâmpadas Fluorescentes
+	Reparação do Isolamento em falta nos Equipamentos da Central Térmica
n.d.	Sensibilização dos Utilizadores das Instalações e Equipamentos
n.d.	Instalação de um Sistema de Energias Renováveis
n.d.	Instalação de Temporizadores ou Sensores

7.1 SUGESTÕES DE MELHORIA (A NÍVEL TÉCNICO)

● Situações encontradas:

- ❌ Permutador dos Gases de Combustão das Caldeiras
- ❌ Válvula de Redução de Pressão de Vapor
- ❌ Permutador do Aquecimento Central
- ❌ Depósito de Inércia Aquecimento Central
- ❌ Falta de Isolamentos
- ❌ Reposição de Água no Circuito de Água Refrigerada
- ❌ Caudalímetros de Água na Central Térmica
- ❌ Quadros Hidráulicos
- ❌ Rede de Incêndios



7.2 SUGESTÕES DE MELHORIA

(A NÍVEL DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO)

- **Aspectos a ter em conta:**

- Introdução da Manutenção Preventiva no *Software* informático
- Implementação de um sistema de Gestão Técnica Centralizada
- Controlo da QAI e do Conforto Térmico
- Condições de funcionamento das UTA (comparação com parâmetros de projecto)

CONCLUSÕES

- Creio que os objectivos propostos foram atingidos.
- Foi possível realizar tarefas que não estavam previstas inicialmente.
- Temas para desenvolver em futuros trabalhos:
 - Desagregação dos consumos de energia
 - Dimensionar uma instalação de painéis solares térmicos e uma de painéis solares fotovoltaicos
 - O levantamento de todas as manutenções preventivas
 - Continuar com as actualizações, realizadas neste relatório
 - Verificação dos Parâmetros de Projecto das UTA para espaços que sofreram alterações



OBRIGADO

Mestrado em Manutenção Técnica de Edifícios

Fernando Jorge Albino Varela de Oliveira | Abrantes | Janeiro | 2014